

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/0e53ca44-b1cd-35c8-b409-d87f33e84248>

Bibliografie

Titel	Technische Regeln für Gefahrstoffe Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition TRGS 402
Amtliche Abkürzung	TRGS 402
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	keine FN

Anhang 1 TRGS 402 - Anforderungen an Messstellen, die messtechnische Ermittlungen und Beurteilungen der Exposition durchführen, einschließlich Anforderungen an die Berichterstattung

A1.1

Allgemeines

- (1) Die von einem Arbeitgeber beauftragte Messstelle, die messtechnische Ermittlungen und Beurteilungen der Exposition durchführt, muss die in diesem Anhang beschriebenen Anforderungen erfüllen.
- (2) Der Arbeitgeber muss der für ihn tätig werdenden Messstelle alle erforderlichen Unterlagen und Informationen gemäß TRGS 400, insbesondere das Gefahrstoffverzeichnis gemäß TRGS 400 Abschnitt 5.8, zur Verfügung stellen.
- (3) Eine Messstelle hat die Anforderungen an Prüflaboratorien gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 [9] zu erfüllen, die ihrem Tätigkeitsbereich angemessen sind. Art, Bedeutung und Umfang der durchzuführenden Arbeiten sind dabei zu berücksichtigen.
- (4) Die im Auftrag des Arbeitgebers tätig werdenden Messstellen müssen fachlich und organisatorisch unabhängig vom Weisungsrecht des Arbeitgebers sein. Bei innerbetrieblichen Messstellen kann die Unabhängigkeit vom Weisungsrecht auf die Aufgaben nach dieser TRGS beschränkt sein.

A1.2

Anforderungen an das Personal

A1.2.1

Personelle Ausstattung und Fachkunde

- (1) Das Personal einer Messstelle setzt sich mindestens zusammen aus der Leitung der Messstelle (Anforderungen siehe [Anhang 1](#) Abschnitt 2.2) und einer Person zur Durchführung von Messungen (Anforderungen siehe [Anhang 1](#) Abschnitt 2.3). Beide Funktionen können in einer Person vereint sein.
- (2) Die erforderliche Fachkunde umfasst die zur Ermittlung und Beurteilung der inhalativen Exposition notwendigen gefahrstoffbezogenen und ermittlungsmethodischen Kenntnisse in Verbindung mit einer einschlägigen Berufsausbildung und -erfahrung.
- (3) Durch interne oder externe Fortbildungsmaßnahmen muss sichergestellt sein, dass das gesamte Personal einer Messstelle über aktuelle Entwicklungen im Gefahrstoffrecht und den aktuellen Stand der Messung von Gefahrstoffen informiert ist.
- (4) Einer Messstelle muss eine geeignete Person zur Wahrnehmung der Qualitätssicherung der Messstelle zur Verfügung stehen. Diese Person muss mit der Tätigkeit der Messstelle vertraut sein und kann, insbesondere bei kleinen Messstellen, auch eine der in Absatz 1 dieses Abschnitts genannten Personen sein.
- (5) Alle Mitarbeiter müssen ihrer Funktion entsprechend angemessene Kenntnisse haben über

1. physikalisch-chemische Eigenschaften von Gefahrstoffen,
2. Gesundheitsgefahren bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen,
3. im Gefahrstoffrecht geltende Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln,
4. das Regelwerk der Unfallversicherungsträger und
5. zu berücksichtigende Normen.

A1.2.2

Leitung einer Messstelle

Die Leitung muss fachkundig sein. Dieses wird als gegeben angenommen, wenn sie

1. ein naturwissenschaftliches oder technisches Hochschulstudium erfolgreich abgeschlossen hat und
2. zusätzlich eine mindestens zweijährige Berufserfahrung auf dem Gebiet der Ermittlung, Messung und Beurteilung von Gefahrstoffen am Arbeitsplatz vorweisen kann sowie Gefahrstoffmessungen und Bewertungen nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe selbst durchgeführt hat oder
3. die Eignung durch eine geeignete naturwissenschaftlich/ technische Qualifikation, die durch entsprechende Ausbildung und Berufserfahrung erworben wurde, nachweisen kann.

A1.2.3

Mitarbeiter einer Messstelle

(1) Die Mitarbeiter einer Messstelle müssen eine naturwissenschaftliche oder technische Ausbildung erfolgreich absolviert haben.

(2) Sie müssen Kenntnisse und Erfahrungen bei der Messung von Gefahrstoffen in der Luft an Arbeitsplätzen aufweisen können.

A1.3

Anforderungen an die technische Ausstattung

(1) Wer die messtechnische Ermittlung und Beurteilung der inhalativen Gefahrstoffexposition am Arbeitsplatz durchführt, muss über die notwendigen technischen Voraussetzungen verfügen. Die gerätetechnische Ausstattung muss dem Stand der Technik entsprechen und für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet sein. Informationen hierzu befinden sich in der einschlägigen Literatur (z. B. Branchen- oder tätigkeitsspezifische Hilfestellungen, Arbeitsgruppe "Luftanalysen" der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Arbeitsgruppe Analytik im Sachgebiet Gefahrstoffe der DGUV, IFA-Arbeitsmappe "Messung von Gefahrstoffen", Veröffentlichungen der BAuA).

(2) Zur notwendigen technischen Ausstattung einer Messstelle gehören:

1. Messgeräte zur Ermittlung der für die Messung relevanten Umgebungsbedingungen (z. B. Temperatur, Luftfeuchte, Luftströmung),
2. Geräte zur Erfassung von Gefahrstoffen (z. B. Probenahmepumpen, Probenahmesysteme, direktanzeigende Messgeräte),
3. Systeme für Transport und Lagerung der Proben (z. B. Kühlboxen, Transportbehälter),

4. Systeme zur analytischen Bestimmung, sofern die Bestimmung nicht an ein externes Labor vergeben wird,
5. Einrichtungen zur Überprüfung aller messwertrelevanten Geräte (z. B. Volumenstrommessgeräte),
6. Ausstattung zur Berechnung von Messergebnissen und zur Archivierung von Rohdaten und Berichten,
7. Zubehör (z. B. Uhr, Tragegurte, Schläuche, Stative).

(3) Die gerätetechnische Ausstattung muss regelmäßig geprüft, gewartet und ggf. kalibriert werden.

(4) Messungen in explosionsgefährdeten Bereichen erfordern ggf. eine spezielle Gerätetechnik.

(5) Für Messungen unter Tage sind die besonderen Anforderungen nach [Anhang 1Abschnitt 5](#) zu erfüllen.

A1.4

Anforderungen an die Organisation

A1.4.1

Organisation

Messung sowie Dokumentation mit Befunderhebung dürfen grundsätzlich personell nicht getrennt sein.

A1.4.2

Organisatorische Anforderungen für die Zusammenarbeit mit dem analytischen Labor

(1) Eine Messstelle kann ein unternehmensinternes oder externes Labor mit der analytischen Bestimmung beauftragen, wenn in Zusammenarbeit mit diesem Labor die Anforderungen dieser TRGS an Messverfahren für Gefahrstoffe in der Luft an Arbeitsplätzen gemäß [Anhang 2Abschnitt 3](#) erfüllt sind.

(2) Die Zusammenarbeit von Messstelle und Labor ist in schriftlicher Form verbindlich und umfassend zu regeln.

(3) Messstelle und Labor müssen für die Qualitätssicherung der Mess- und Analysenergebnisse Sorge tragen und dies dokumentieren.

(4) Vor der Durchführung einer Messung stimmen sich Messstelle und Labor über anzuwendende Messverfahren und Arbeitsabläufe ab. Die Messstelle hat sich über die Eignung des Messverfahrens für die geplante Messaufgabe (z. B. im Hinblick auf Störeinflüsse) zu vergewissern.

(5) Der Messstelle und dem Labor muss jeweils eine Beschreibung des aktuellen Messverfahrens vorliegen.

(6) Bei der Übergabe der Proben an das Labor sind im begleitenden Analysenauftrag die zu bestimmenden Parameter zu benennen. Dem Labor sind ergänzende Informationen über den Verlauf sowie Besonderheiten bei der Probenahme, die Einfluss auf das Analysenergebnis haben können, zur Verfügung zu stellen.

(7) Das Labor stellt der Messstelle das Analysenergebnis zur Verfügung. Der Messstelle sind vom Labor Besonderheiten bei der analytischen Bestimmung, insbesondere unerwartete Analysenergebnisse und Abweichungen vom Analysenverfahren oder festgestellte Querempfindlichkeiten zur Verfügung zu stellen.

A1.5

Zusätzliche Anforderungen bei Messungen unter Tage

A1.5.1

Allgemeines

In Ergänzung der in diesem Anhang beschriebenen generellen Mindestanforderungen sind von Messstellen, die Messungen unter Tage durchführen, zusätzlich folgende Anforderungen zu erfüllen.

A1.5.2

Personelle Anforderungen

(1) Die Leitung der Messstelle muss über Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Ermittlung, Messung und Beurteilung von Gefahrstoffen unter Tage sowie über spezifische Bergbauerfahrungen (unter Tage, ggf. in speziellen Bergbaubranchen) verfügen. Ferner muss sie mit den besonderen Gesundheitsgefahren, den Risiken sowie mit den einschlägigen technischen Regelwerken des Untertagebergbaus vertraut sein.

(2) Das Personal der Messstelle muss über Kenntnisse und Erfahrungen in der Probenahme und Analytik von Gefahrstoffen in der Luft an Arbeitsplätzen unter Tage verfügen.

(3) Fortbildungsmaßnahmen des eingesetzten Personals müssen insbesondere auch bergbauliche Belange berücksichtigen.

A1.5.3

Gerätetechnische Ausstattung

(1) Bei Messungen in explosionsgefährdeter Atmosphäre und insbesondere in schlagwettergefährdeten Bereichen muss die gesamte Messausrüstung (z. B. Pumpen, weitere elektrische Geräte, Schläuche, Gurte, Probenahmesysteme) in entsprechender explosionsgeschützter Ausführung eingesetzt werden.

(2) Unter Tage herrschen besondere Umgebungsbedingungen (z. B. hohe Luftdrücke, extreme Luftfeuchten). Dies ist bei der Auswahl des anzuwendenden Messverfahrens zu berücksichtigen. Bei direktanzeigenden Messsystemen ist die diesbezügliche Unempfindlichkeit zu prüfen. Wenn möglich, ist eine Kalibrierung vor Ort vorzunehmen.

A1.6

Anforderungen an die Berichterstattung bei messtechnischen Ermittlungen

A1.6.1

Allgemeine Anforderungen an die Berichterstattung

Zu jeder messtechnischen Ermittlung und Beurteilung von Gefahrstoffen in der Luft in Arbeitsbereichen ist ein Bericht unter Berücksichtigung des geltenden, relevanten technischen Regelwerks zu erstellen.

A1.6.2

Inhalt des Berichtes

(1) Der Bericht muss Folgendes enthalten:

1. Titel,
2. Messaufgabe gemäß [Anhang 2 Abschnitt 2](#) dieser TRGS,
3. Anlass der Messung,
4. Messstelle (Name, Anschrift),
5. Auftraggeber (Name, Anschrift),
6. begleitende Informationen zur Ermittlung, z. B. Vorbesprechung (Teilnehmer, Datum), Bearbeiter der Ermittlungsaufgabe, Ansprechpartner, Vorgangsnummer und Datum,
7. Festlegung des Arbeitsbereichs einschließlich seiner räumlichen und organisatorischen Beschreibung (Firma, Anschrift, Betriebsort),
8. Beschreibung der Tätigkeiten mit Gefahrstoffen,
9. Festlegung und Begründung der Auswahl der Gefahrstoffe, deren Konzentrationen zu ermitteln sind (siehe [Anhang 1](#) Abschnitt 6.3),

10. Art und Menge sowie relevante Einstufungen und gefährliche Eigenschaften der Gefahrstoffe sowie Beurteilungsmaßstäbe,
11. relevante Randbedingungen (siehe Absatz 4 dieses Abschnitts sowie Abschnitt 4.2 Absatz 2 dieser TRGS),
12. Angaben zum Messverfahren (siehe [Anhang 1](#) Abschnitt 6.4 Absatz 1 und 5),
13. Informationen zur Probenahme/Messung (siehe [Anhang 1](#) Abschnitt 6.4 Absatz 2 und 4),
14. Informationen zur analytischen Bestimmung, Datum der Analyse, ggf. Name und Anschrift des externen Analysenlabors (siehe [Anhang 1](#) Abschnitt 6.4 Absatz 1),
15. Ermittlungsergebnisse (siehe [Anhang 1](#) Abschnitt 6.4 Absatz 4),
16. Befund mit Begründung (Beurteilung der Exposition und der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen) (siehe [Anhang 1](#) Abschnitt 6.5),
17. Hinweise zur Befundsicherung,
18. Ausstellungsdatum des Berichts,
19. Unterschriften der Leitung der Messstelle und des Berichterstellenden,
20. eindeutige Kennzeichnung auf jeder Seite durch u. a. Berichtsnummer oder Vergleichbares, Seitenzahl, Gesamtseitenzahl,
21. Verzeichnis der verwendeten Normen, technischen Regeln, Literatur, Vorgängerberichte.

(2) Sofern ein ausführlicher Bericht über die inhalative Exposition oder eine Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV bezüglich des Arbeitsbereichs vorliegt, können die Ergebnisse bei der Überprüfung des Befundes in verkürzter Weise unter Berücksichtigung der Empfehlungen aus dem vorliegenden Bericht festgehalten werden.

(3) Der untersuchte Arbeitsbereich ist möglichst detailliert zu beschreiben, um auch Dritten einen Einblick in die Tätigkeiten und die Arbeitsabläufe der Beschäftigten, deren inhalative Exposition zu bestimmen ist, zu ermöglichen. Es empfiehlt sich, auch Skizzen und Fotos aufzunehmen.

(4) Die relevanten Randbedingungen gemäß Abschnitt 4.2 zum Zeitpunkt der Ermittlung sind zu beschreiben. Angaben, die vom Betrieb zur Verfügung gestellt werden, sind in den Bericht zu übernehmen und entsprechend kenntlich zu machen (z. B. Durchsatz, Einsatzmengen, Lüftungsbedingungen).

(5) Der Bericht kann auch Hinweise und Vorschläge für durchzuführende Maßnahmen enthalten.

(6) Der Bericht muss den Hinweis enthalten, dass eine auszugsweise Verwendung (einzelner Seiten) des Messberichtes der Zustimmung des Erstellers bedarf.

A1.6.3

Informationen zu den messtechnisch ermittelten Gefahrstoffen

(1) Es ist zu dokumentieren, von wem und auf welcher Grundlage die Auswahl der messtechnisch ermittelten Gefahrstoffe vorgenommen wurde (Gefahrstoffverzeichnis, SDB etc.).

(2) Die messtechnisch ermittelten Gefahrstoffe sind je Arbeitsbereich und, soweit möglich, tätigkeitsbezogen zu dokumentieren:

1. Name/Bezeichnung der Gemische/Materialien/Einsatzstoffe, einschließlich Einsatzzweck/Verwendung/Vorkommen, Zustand und Menge,
2. die darin enthaltenen bzw. daraus entstehenden oder freigesetzten Gefahrstoffe mit CAS-Nummer (soweit vorhanden),
3. die zugrunde gelegten Beurteilungsmaßstäbe mit Art und Herkunft gemäß Abschnitt 5.1 dieser TRGS.

A1.6.4

Messtechnische Ermittlung

(1) Die Messaufgabe nach [Anhang 2 Abschnitt 2](#) und das Ermittlungsergebnis sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Dazu gehören Angaben der eingesetzten Messverfahren nach [Anhang 2](#) mit Ausgabestand und Kurzbeschreibungen, die mindestens Angaben zu Bestimmungsgrenzen und ggf. Querempfindlichkeiten enthalten.

(2) Angaben zu den Probenahmen:

1. Probenahmesystem (Pumpe, Probenträger und Sammelmedien),
2. messstelleninterne Probenbezeichnung und -nummer,
3. Luftvolumenstrom,
4. direktanzeigende Messgeräte,
5. Probenahmedauer,
6. klimatische Daten,
7. Probentransfer und -lagerung (falls erforderlich).

(3) Besonderheiten der analytischen Bestimmung sind zu dokumentieren. Dazu gehört auch die Identifikation weiterer expositionsrelevanter Stoffe.

(4) Die erhaltenen Ermittlungsergebnisse sind übersichtlich und für den Auftraggeber verständlich darzustellen. Hierzu gehören insbesondere Angaben zu

1. Person, die die Probenahme/Messung durchgeführt hat
2. Datum und Zeitangaben zur Probenahme,
3. Probenahmeort,
4. Stoffbezeichnungen,
5. Messwerten,

6. Messergebnissen (Schicht- und Kurzzeitwerte gemäß [TRGS 900, Abschnitt 1](#) als Massenkonzentration, ggf. unter Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen [10]),
7. ggf. Stoffindizes, Bewertungsindizes.

(5) Es ist anzugeben, ob ein geeignetes oder bedingt geeignetes Messverfahren gemäß den Vorgaben dieser TRGS eingesetzt wurde (siehe [Anhang 2](#) Abschnitt 3.1). Handelt es sich um ein bedingt geeignetes Messverfahren, ist zu begründen, warum nicht durch Verlängerung der Probenahmedauer, Erhöhung des Volumenstroms der Probenahme usw. eine Verbesserung des Leistungsvermögens (Bestimmungsgrenze) erreicht werden konnte.

**A1.6.5
Befund und Befundsicherung**

Folgende Punkte sind zu berücksichtigen:

1. Bezugnahme auf die gestellte Aufgabe,
2. Befund mit Begründung unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Informationen (ergebnisrelevante Vorkommnisse berücksichtigen!),
3. Maßnahmen zur Befundsicherung festlegen, beschreiben und begründen, sofern dies infolge der Aufgabenstellung erforderlich ist,
4. ggf. Empfehlungen zu/Festlegung von Schutzmaßnahmen,
5. ggf. Aussage zu Leitkomponenten oder Surrogaten,
6. ggf. Aussage zu vereinfachten messtechnischen Ermittlungsverfahren.

**A1.7
Probenahme-, Mess- und Analysenverfahren**

Die Anforderungen an eine Messstelle richten sich nach ihren Aufgaben. Messstellen können auf Grundlage der folgenden Einteilungen die von ihnen beherrschten Messverfahren benennen.

**Tabelle 1:
Probenahmeverfahren für Arbeitsplatzmessungen**

		Verfahren	Beispiele
1	Partikel (E- und A-Fraktion)	Probenahme auf Filtern mit Sammelkopf für die einatembare und alveolengängige Fraktion	Metallstäube, Holzstaub, Dieselmotoremissionen, Chrom(VI), Quarz, Arsen trioxid, Antimon trioxid, organische Feststoffe wie z. B. Oxalsäure oder Schleifstäube von Polymerwerkstoffen, Pharmawirkstoffe

		Verfahren	Beispiele
2	Fasern	Probenahme auf Filtern mit Sammelkopf für die Zählung von Fasern	Asbest, anorganische Fasermaterialien (künstliche Mineralfasern, Keramikfasern), organische Fasermaterialien
3	Gase und Dämpfe	aktive oder passive Probenahme von Gasen und Dämpfen durch Adsorption oder Reaktion	Lösemitteldämpfe, Ammoniak, Schwefeldioxid, Chlor, Phosphorylchlorid, Aldehyde, anorganische Säuren, Isocyanate, Nitrosamine
		aktive Probenahme durch Absorption	Chlor, Schwefeldioxid, Ozon
4	mehrphasig auftretende Gefahrstoffe 3	gleichzeitige Probenahme von Partikel- und Gas-/Dampfphase	Aminoethanol, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Naphthalin, Dioxine, Kühlschmierstoffe, Quecksilber, Lackaerosole
5	Gefahrstoffe unter besonderen Bedingungen	Messverfahren für 1 bis 4, die für besonders heiße, kalte oder feuchte Arbeitsplätze sowie unter Tage geeignet sind.	Kohlenstoffdioxid in Kühlhäusern, Ammoniak in Kühlhäusern, Trichloramin in Hallenschwimmbädern, Stickoxide unter Tage

Tabelle 2:
Direktanzeigende Messverfahren

		Verfahren	Beispiele
1	Partikel	Kondensationskernzähler, Partikelzähler auf Laser-Basis	ultrafeine Partikel, Nanopartikel
		Streulichtphotometer	A-Staub

		Verfahren	Beispiele
2	Organische und anorganische Stoffe	Flammenionisationsdetektor (FID), Photoionisationsdetektor (PID)	Lösemittel
		Wärmetönungssensor	entzündbare Lösemittel
		Elektrochemische Sensoren	Schwefeldioxid, Stickoxide, Chlor, Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid
		Infrarot-Sensoren	Kohlenstoffdioxid
		Infrarot-Spektrometer (IR, FTIR)	Lösemittel, Ketone, Aromaten, Aliphaten, Ester, Salzsäure (gasförmig)
		Chemolumineszenz	Stickoxide, Ozon
		UV/VIS - Photometrie	Ozon, Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxid
3	Gefahrstoffe unter besonderen Bedingungen	Messverfahren für 1 und 2, die für besonders heiße, kalte oder feuchte Arbeitsplätze sowie unter Tage geeignet sind.	Ammoniak in Kühlhäusern

Tabelle 3:
Analysenverfahren

		Verfahren	Beispiele
1	Partikel (E- und A-Fraktion)	Gravimetrie - Messung der Konzentrationen einatembarer und alveolengängiger Stäube	granuläre biobeständige Stäube (GBS), Holzstaub
2	Fasern	Rasterelektronenmikroskopische Zählung und energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDXA) zur Identifizierung von Fasern	Asbest, anorganische Fasermaterialien (künstliche Mineralfasern, Keramikfasern), organische Fasermaterialien
3	Metalle und Metallverbindungen	Bestimmung der Metallkonzentrationen mit z. B. AAS, ICP-OES oder ICP-MS	Nickel, Cobalt, Kupfer, Mangan, Arsentrioxid, Antimontrioxid, Quecksilber und anorganische Quecksilberverbindungen
4	Anorganische Stoffe	Ionenchromatographie	Säuren, Laugen, Phosphorpentoxid, Calciumhydroxid, Ammoniak, Schwefeldioxid, Phosphoroxychlorid, Chlor, Chrom(VI)
		Photometrie	Chrom(VI), Ozon, Hydrazin, Wasserstoffperoxid

		Verfahren	Beispiele
5	Organische Stoffe	HPLC (DAD, MS, FLD), Ionenchromatographie	langkettige Alkohole ab C8, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Phthalate, Aldehyde, Polychlorierte Biphenyle, kurzkettige organische Säuren, Alkanolamine, Trikresylphosphate
		Gaschromatographie (z. B. FID, MSD)	Lösemittel, Amine, Ketone, Phenole, Aromaten, Aliphaten, Ester, Nitrosamine, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
		Spektrometrische Verfahren (z. B. IR)	Kühlschmierstoffe, Bitumen
6	Spezielle Gefahrstoffe	Stoff- bzw. Stoffgruppenspezifische Analysenverfahren	Organische Quecksilberverbindungen, Isocyanate und Oligomere, Dieselmotoremissionen, Siliciumdioxid

Fußnoten

³ Stoffe, die gleichzeitig als Dampf und Aerosol vorliegen können, sind in der TRGS 900 mit der Bemerkung (11) Summe aus Dampf und Aerosol gekennzeichnet.